

**OPTIMASI BIAYA PERALATAN
UNTUK PEKERJAAN BETON ASPAL**
(Studi kasus pelaksanaan beton aspal PT Pancadarma Puspawira, Surakarta)

Tugas Akhir

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil



diajukan oleh :

Azam Fatori
NIM : D 100 060 032
NIRM : 06 6 106 03010 50032

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2011

LEMBAR PENGESAHAN

**OPTIMASI BIAYA PERALATAN
UNTUK PEKERJAAN BETON ASPAL**
(Studi kasus pelaksanaan beton aspal PT Pancadarma Puspawira, Surakarta)

Tugas Akhir

diajukan dan dipertahankan pada Ujian Pendadaran
Tugas Akhir dihadapan Dewan Penguji
Pada tanggal : 8 November 2011

diajukan oleh :

Azam Fatori

NIM : D 100 060 032

NIRM : 06 6 106 03010 50032

Susunan Dewan Penguji:

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Ir. H. Nyamadi P, M.T

Ir. Agus Riyanto SR, M.T

NIP : 131287426

NIK : 483

Anggota

H.Muslich Hartadi Sutanto, S.T, M.T, PhD

NIK : 815

Tugas Akhir ini diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil
Surakarta, .8 November 2011

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Ir. Agus Riyanto SR, M.T

NIK : 483

Ir. H. Suhendro Trinugroho, M.T

NIK : 732

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : AZAM FATORI
NIM : D 100 060 032
Program Studi : S1 - TEKNIK SIPIL
Judul Skripsi : OPTIMASI BIAYA PERALATAN UNTUK
PEKERJAAN BETON ASPAL
(Studi kasus pelaksanaan beton aspal PT Pancadarma Puspawira, Surakarta)

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya buat dan serahkan ini, merupakan hasil karya saya sendiri, kecuali kutipan - kutipan dan ringkasan - ringkasan yang semuanya telah saya jelaskan sumbernya. Apabila dikemudian hari dan atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi apapun dari Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik dan atau gelar dan ijazah yang diberikan oleh Universitas Muhammadiyah Surakarta batal saya terima.

Surakarta, 6 Desember 2011
Yang membuat pernyataan,

Azam Fatori

MOTTO

"Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan maka apabila kamu telah selesai mengerjakan suatu urusan, kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain dan hanya kepada Tuhanmulah kamu berharap"
(Q.s. Alam nasyrah : 6-8)

"Jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu dan sesungguhnya yang demikian itu sungguh berat kecuali orang-orang yang bhusy"
(Q.S. Al Baqarah :45)

"Berapa lamakah kau akan tetap menggantung disayat orang lain. Kembangkanlah sayapmu sendiri dan terbanglah lepas seraya menghirup udara bebas. Ditaman yang luas"
(Dr. Sir. M. Iqbal)

"Sahabatku adalah kebutuhan jiwa yang mendapat imbangan, dialah ladang hati yang kau taburi dan kau pungut buahnya penuh rasa terima kasih"
(Khalil Gibran)

"Ibu adalah sebuah kata yang harapan dan cinta, kata yang manis dan sayang keluar dari relung hati. Ibu adalah segalanya pelipur duka, harapan dikala sengsara dan kekuatan disaat tak berdaya. Dialah sumber cinta, belai kasih, simpati dan ampunan. Barang siapa kehilangan ibu, ia akan kehilangan suatu semangat yang senantiasa melimpahkan restu dan lingkungan."
(Khalil Gibran)

PERSEMBAHAN

Atas Ridho Allah SWT dan perjuanganku
selama ini kupersembahkan karya indah ini untuk

Ayah, Bunda dan nenek terimakasih atas doa, kasih sayang dan
bimbingannya selama ini. Nasehat dan petuah kalian akan selalu ananda
ingat. Maaf hanya bisa mengucapkan terimakasih. Ananda akan tetap berusaha
dan berdoa karena perjalanan untuk kedepan nya masih panjang dan lebih
sulit.

My Lovely (PiZn) and adik-adikQ (Jamal, vina, iqom) tercinta, yang
menjadi semangatku selama ini.

Keluarga besar H. Nur, keluarga besar di Batang dan Pekalongan, terimakasih
saudaraku semua.

Aku telah berusaha memberikan yang terbaik buat keluargaku.

Rekan - Rekan yang telah membantu Survei di lapangan Novit, Danang, Winardi,
dan aditya terimakasih kerjasamanya dan bantuan baik dari materiil
maupun spirituil.

Mas Joko, Mbak Santi dan Pak Supriyanto dari PT. Pancadarma Puspawira,
yang selalu membantu atau memberikan data2 selama ini.

Sahabat-sahabat wisma 'Feri kost'. (Mas Budi, Wahyu,
Ahmad, Sony, Atep, Aldo, Arek, Krita, Mario, Sukma, Prasad, Cipto, Edwin, dan
Rabet), terimakasih dukungan, kerja sama dan doanya.

Teman-teman Sipil 2006 serta yang lainnya, terimakasih semangat dan
kekompakannya selama ini.

Almamaterku UMS

PRAKATA

Assaalamu 'alaikum Wr Wb.

Alhamdulillah, segala puji syukur dipanjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penyusunan Tugas Akhir dapat diselesaikan. Tugas Akhir ini disusun guna melengkapi persyaratan untuk menyelesaikan program studi S-1 pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta. Bersama ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Kemudian dengan selesainya Tugas Akhir ini penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada :

- 1). Bapak Ir. Agus Riyanto, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- 2). Bapak Ir. H. Suhendro Trinugroho, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- 3). Bapak Ir. H. Nyamadi P, M.T., selaku Pembimbing Utama dan Pembimbing Akademik yang telah memberikan dorongan, arahan serta bimbingan.
- 4). Bapak Ir. Agus Riyanto, M.T., selaku Pembimbing Pendamping yang telah memberikan dorongan, arahan serta bimbingan dan nasehatnya.
- 5). Bapak H. Muslich Hartadi Sutanto, S.T., M.T., PhD., selaku penguji yang telah memberikan dorongan, arahan serta bimbingan dan nasehatnya.
- 6). Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta terima kasih atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan.
- 7). Ayahanda Fathori Supardi dan Ibunda Ina Supriyatin, serta keluarga besar Batang dan Pekalongan tercinta yang selalu memberikan dorongan baik material maupun spiritual. Terima kasih atas do'a dan kasih sayang yang telah diberikan selama ini, semoga Allah S.W.T. membalas kebaikan kalian dan selalu menjaga dalam setiap langkah dan desah nafas.

- 8). Semua teman-teman angkatan 2006 dan pacarQ yang saya cintai selama ini telah menemani baik suka maupun duka serta teman-teman yang lain.
- 9). Terima kasih buat keluarga kecil ku di wisma 'Feri Kost'. Serta teman-teman yang sudah membantu survei (Danang Purwo, Novit Kurniawan, Winardi dan Aditya Setiawan), terima kasih atas bantuannya.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan dan semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Wassalamu'alaikum Wr Wb.

Surakarta, 6 Desember 2011

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	xiii
ABSTRAKSI	xv
ABSTRACT	xvi

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Batasan Masalah	3
D. Tujuan Penelitian	3
E. Manfaat Masalah	3
F. Keaslian Tugas Akhir	4
G. Persamaan dan Perbedaan dengan Penelitian Sebelumnya	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Optimasi Biaya	5
B. Biaya Peralatan	5
C. Beton Aspal	5
D. Jenis – Jenis Beton Aspal	6
E. Alat Berat	7
F. Penelitian Sejenis	14

BAB III LANDASAN TEORI

A. Pekerjaan Beton Aspal	15
B. Biaya Optimum	15
C. Macam – Macam Biaya Pelaksanaan Beton Aspal	15
1. Biaya Peralatan.....	15
2. Biaya Material	15
3. Biaya Tenaga Kerja (SDM)	15
4. Biaya <i>Overhead</i>	15
D. Perhitungan Kapasitas Peralatan Yang Digunakan dalam Pelaksanaan Beton Aspal	19
E. Peralatan Yang Digunakan dalam Pelaksanaan Beton Aspal ..	23

BAB IV METODE PENELITIAN

A. Lokasi	28
B. Pengumpulan Data.....	28
C. Alat Penelitian	29
D. Tahapan Penelitian	29
E. Diagram Alir Penelitian	32

BAB V ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Data Primer dan Sekunder	33
1. Data Primer (Surve dari Lapangan)	33
2. Data Sekunder (Surve dari PT Pancadarma Puspawira) ...	41
B. Urutan Hasil Menghitung Biaya Pelaksanaan	41
1. Hitung Kapasitas Alat Terkecil	41
2. Hitung Kapasitas Alat yang Terkecil	46
3. Hitung Biaya Tiap Alat	46
4. Hitung Biaya Sewa Alat Per Jam	62
5. Hitung Biaya Peralatan Per (m ²)	63
6. Optimalisasi Jumlah Tiap Alat	63

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan.....	65
B. Saran	66

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel III.1 Kecepatan kerja untuk berbagai <i>roller</i>	20
Tabel III.2 Jumlah lintasan untuk berbagai <i>roller</i>	20
Tabel V.1. Hasil biaya sewa tiap alat.....	63
Tabel V.2. Perbandingan hasil biaya produksi tiap alat.....	64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Proses Pengangkutan Material ke AMP.

Lampiran B. Proses Produksi Beton Aspal.

Lampiran C. Proses Penimbangan *Dump Truck* dan Beton Aspal.

Lampiran D. Proses Pembersihan Debu oleh *Air Compressor*.

Lampiran E. Proses Penyemprotan *Prime Coat* dengan *Asphalt Sprayer* Sebelum
Dilakukan Penghamparan Beton Aspal.

Lampiran F. Proses Penghamparan Beton Aspal dari *Asphalt Finisher*.

Lampiran G. Proses Pemadatan Yang Dilakukan oleh *Tandem Roller*.

Lampiran H. Proses Pemadatan Yang Dilakukan oleh *P.Tire Roller*.

Lampiran I. Proses Pelaksanaan Penghamparan.

Lampiran J. Data Sekunder dari Dinas Bina Marga oleh penyedia jasa (PT
Pancadarma Puspawira, Surakarta).

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

LASTON	= Lapisan Beton Aspal.
CQCMU	= <i>Central Quality Control & Monitoring Unit.</i>
AMP	= <i>Asphalt Mixing Plant.</i>
BBM	= Bahan Bakar Minyak.
SDM	= Sumber Daya Manusia.
PPN	= Pajak Pertambahan Nilai.
PT	= Perseroan Terbatas.
PD	= Pancadarma.
SFC	= <i>Spesific Fuel Consumption.</i>
STA	= <i>Stasioning.</i>
HP	= <i>Horse Power.</i>
$B_{j(\text{aspal})}$	= Berat jenis aspal (ton/m^3).
T	= Suhu ($^{\circ}\text{C}$).
n	= Umur Ekonomis (tahun) (Rp).
i	= Bunga modal rata-rata/tahun (Rp).
g	= Minyak Pelumas yang digunakan (lt/jam).
DK	= Kekuatan Mesin (HP).
F	= Faktor (%).
C	= Isi dari karter mesin (liter).
t	= Waktu Penggantian Pelumas (pemakaian).
H	= Kebutuhan Minyak Hidrolis (lt/jam).
C	= Kapasitas Pengisian Minyak Hidrolis (liter).
Q	= Jumlah Produksi alat per jam (m^2/jam).
q	= Produksi tiap gerakan (<i>cycle</i>) (m^3).
N	= Jumlah gerakan per jam (<i>cycle/hour</i>).
E	= Efisiensi kerja alat (%).

Cm	= Waktu yang diperlukan untuk satu gerakan (<i>cycle time</i>) (menit).
D	= Jarak angkut (m).
F	= Kecepatan maju ($\pm 0.75 \times$ kec. maksimum) (km/jam).
R	= Kecepatan mundur ($\pm 0.85 \times$ kec. maksimum) (km/jam).
Z	= Waktu tetap yang diperlukan untuk <i>start</i> , berhenti dan pindah <i>gear</i> (menit).
q _l	= isi penuh dari sendok (<i>bucket</i>) (m ³).
V	= Kecepatan kerja alat (km/jam).
W	= Lebar efektif dari <i>Roller</i> (m).
H	= Tebal lapisan yang dipadatkan (m).
N	= Jumlah lintasan.
K	= Faktor pemuatan.

OPTIMASI BIAYA PERALATAN UNTUK PEKERJAAN BETON ASPAL

(Studi kasus pelaksanaan beton aspal PT Pancadarma Puspawira, Surakarta)

ABSTRAKSI

Proyek jalan Sangkalputung-Batas Boyolali merupakan proyek yang membutuhkan sumber daya besar. Alat berat sebagai salah satu sumber daya penting dalam suatu proyek tentu perlu disiapkan dengan baik, mengingat besarnya volume pekerjaan yang membutuhkan alat berat. Permasalahan pada penelitian ini: Berapa jumlah kontribusi pembiayaan beton aspal yang diberikan oleh faktor peralatan dan konsep biaya peralatan yang paling optimal?. Tujuan pada penelitian ini: Mengetahui jumlah pembiayaan beton aspal oleh faktor peralatan dan berapa jumlah peralatan yang paling optimal?

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah menentukan lokasi, pengumpulan data, alat yang digunakan dalam penelitian, tahapan penelitian, dan diagram alir penelitian. Studi yang dibahas antara lain: mendapatkan jumlah pembiayaan beton aspal oleh faktor peralatan dan mengetahui konsep biaya peralatan yang paling optimal.

Dengan membandingkan dua metode optimasi biaya peralatan untuk pekerjaan beton aspal memberikan hasil biaya peralatan yang lebih murah untuk metode perhitungan secara teoritis adalah Rp. 23.060,-/m², sedangkan hasil secara metode di lapangan adalah Rp. 29.640,-/m². Hasil perhitungan untuk merencanakan optimasi peralatan dari dua metode yang sudah dilakukan diperoleh hasil jumlah peralatan untuk alat *Dump Truck* dari yang beroperasi 22 buah menjadi 13 buah setelah dilakukan optimalisasi, sehingga lebih hemat 9 buah *Dump Truck*, tetapi untuk jumlah peralatan yang lain masih sama. Hasil untuk perbandingan data sekunder (PT Pancadarma Puspawira) untuk biaya operasi alat AMP per jam adalah Rp. 3.171.250,- sedangkan pada data primer (Survei di lapangan) yang sudah dihitung untuk biaya operasi alat AMP per jam adalah Rp. 3.363.442,-. Mungkin disebabkan pengeluaran BBM pada waktu AMP melakukan persiapan atau proses produksi kelamaan, disebabkan proses pemadatan di lapangan mengalami keterlambatan menjadi kinerja alat AMP jadi tidak optimal.

Kata kunci : Biaya peralatan, Beton Aspal, Optimasi

**OPTIMIZATION COST OF
EQUIPMENT FOR ASPHALT CONCRETE WORK
(Case study implementation asphalt concrete from PT Pancadarma Puspawira,
Surakarta)**

ABSTRACT

Sangkalputung highway-Boyolali boarding project is a project which needs big amount of sources. Heavy equipment as one of important source in a project surely need to prepared well, knowing the high volume of work which needs this heavy equipment. The problem in this research is: how much asphalt concrete financing approaches will be given by the equipment factor and the concept of the optimum cost of equipment? The goal of this research: knowing the amount of asphalt concrete cost by a factor of financing equipment and how much the most optimal amount of the equipment?

The method which is used in this research are define the location, data collecting, the equipment used in this research, research steps, and research flowchart. Study which are discussed: to get the amount of asphalt concrete cost by the equipment factor and to know the most optimal concept of equipment cost.

By comparing the two methods of equipment cost optimization for asphalt concrete work give cheaper equipment cost using teoritical method. For teoritical method, the calculation is Rp 23.060 per square meters. While for the fact, the calculation is Rp 29.640 per square meters. Result survey in fact for equipment that dump trucks which operate are 22 units, while the methods that have been optimized the number of dump trucks that operate are 13 units, so dump trucks can be more efficient 9 units, but the amount of another equipment is equal. The result of comparing secondary data (PT Pancadarma Puspawira) for AMP tools operating cost per hour is 3.171.250, while the primay data that has been calculation for the operating cost AMP tool is 3.363.442. This may be due to the fuel spending at AMP preparation or the production process is too long, because of the delay on compaction process in the field so the AMP performance is not optimally.

Keyword : Cost of equipment, Asphalt Concrete, Optimization.